

"Archi-neering"

Schulitz, Helmut C.

Veröffentlicht in:
Abhandlungen der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft Band 50, 2000,
S.113-134



J. Cramer Verlag, Braunschweig

„Archi-neering“

von **Helmut C. Schultz**, Braunschweig*

(Eingegangen 05.06.2000)

Die Zusammenarbeit zwischen Architekten und Ingenieuren sollte eigentlich eine Selbstverständlichkeit sein. Daß dies nicht der Fall ist, zeigt, daß Sobek und Jahn diese Selbstverständlichkeit mit dem völlig neuen Begriff „Archi-neering“ belegen.¹

Es scheint als habe Reyner Banham Recht mit seiner Einschätzung am Ende seines Buches „Theorie und Gestaltung im ersten Maschinenzeitalter“. Er schrieb damals: „Es ist durchaus möglich, daß das, was wir bisher als Architektur angesehen haben und das was wir beginnen unter Technologie zu verstehen, miteinander unvereinbare Disziplinen sind.“²

Ich möchte im ersten Teil meines Vortrages versuchen, stichwortartig aufzuzeigen, warum die Verbindung zwischen Architektur und Technologie sowohl in der ersten wie auch in der 2. Phase der Moderne, d. h. sowohl im 19. wie im 20. Jahrhundert scheiterte. Anschließend möchte ich anhand eigener Arbeiten heutige Bemühungen um ein Zusammenwirken von Architektur und Technik in der 3. Moderne beschreiben, ohne aber zu verschweigen, warum das Zusammenwirken eventuell auch ein 3. Mal scheitern könnte.

Zweihundert Jahre lang hat die Bautechnologie große Fortschritte gemacht, die Architektur jedoch kaum. Während die meisten Produkte des täglichen Lebens das Ergebnis industrieller Herstellungsprozesse sind und moderne Industrieprodukte durch immer weniger Materialverbrauch und durch Einsparung menschlicher Arbeit gekennzeichnet sind, hat die Architektur den ersten vielversprechenden Schritt in Richtung Industrialisierung, nämlich die Reduktion des Materials, nur in der Anfangsphase gemacht.

Als zu Beginn des 19. Jahrhunderts durch die industrielle Revolution die Materialien Eisen und Glas plötzlich in großen Mengen verfügbar wurden, war menschliche Arbeit noch erschwinglich, das Material aber teuer. Daher wurde der extrem minimalistische Einsatz des Materials das wichtigste Kennzeichen der frühen modernen Architektur. Es entstanden bahnbrechende neue Bauweisen. I. C. Loudons Halbkuppeln (Abb. 1) nahmen im Prinzip vorweg, was man 150 Jahre später als „innovatives Bauen mit Glas“ propagierte, denn bereits bei Loudon wurde das Glas als konstruktiv aussteifendes Element eingesetzt. Ohne Glas wären seine Kuppeln statisch nicht standsicher.

Wissenschaftliche Berechnungsmethoden bestanden kaum, und alle Experimente mußten empirisch überprüft werden. Als Paxton den Kristallpalast für die Weltausstellung in

* Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Helmut C. Schultz · Am Dahlumer Holze 27 · D-38126 Braunschweig

¹ Jahn, Helmut; Sobek, Werner: „Archi-neering“, Katalog der gleichnamigen Ausstellung, Hatje Cantz Verlag, Ostfildern, 1999

² Banham, Reyner: „Theory and Design in the First Machine Age“, The Architectural Press, London, 1960

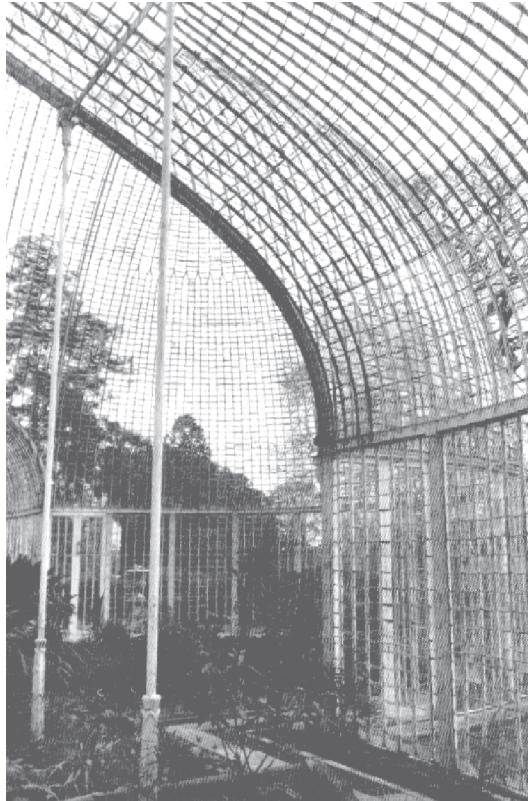


Abb. 1: Loudon, Bailey: Palmenhaus Brompton Gardens, 1825

London 1851 baute, ließ er die Bemessung der Träger durch eine Kompanie Soldaten im Maßstab 1:1 verifizieren (Abb. 2). Dennoch entstand ein Bau, der selbst heute noch Architekten in Erstaunen versetzt. Ein Bau von der Grundfläche mehrmals so groß wie der Petersdom in Rom, realisiert in nur neun Monaten Planungs- und Bauzeit, mit minimalem Einsatz von Material und Energie, mit einer industriellen modularen Bauweise (Abb. 3). Der Baumbestand auf dem Baugelände im Hyde Park wurde völlig erhalten und durch wiederverwendbare Bauelemente, d.h. durch Abbau und Wiederaufbau in Sydenham wurde ein nachhaltiges Bauwerk geschaffen, das auch heute noch den Maßstäben der Expo 2000 in Hannover entspräche.

Die Tragfähigkeit des Materials Eisen führte aber zu so minimalen Abmessungen, daß sie die Sehgewohnheiten sowohl der Architekten als auch der Laien schockierten. So stieß das Material vor allem bei Architekten auf Ablehnung. John Nash, dessen Formsprache durch all zu schlanke Abmessungen irritiert wurde, zeigte Eisenstützen nicht als Säulen,

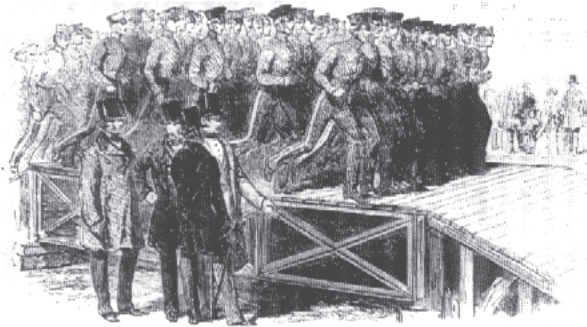


Abb. 2: Paxton: Kristallpalast, Statischer Test der Träger

sondern verkleidete sie als Palmen. Henri Labrouste's Bibliotheken in Paris blieben seltene Zeugen innovativen Entwerfens durch Architekten (Abb. 4). Die Dimensionierung seiner Säulen stellte jedoch die in der Tradition verhafteten Kollegen vor Probleme.

Architekten entpuppten sich generell als diejenigen, die am stärksten rückwärts gewandt an der Tradition festhielten. So wurde schon Mitte des 19. Jahrhunderts auf der

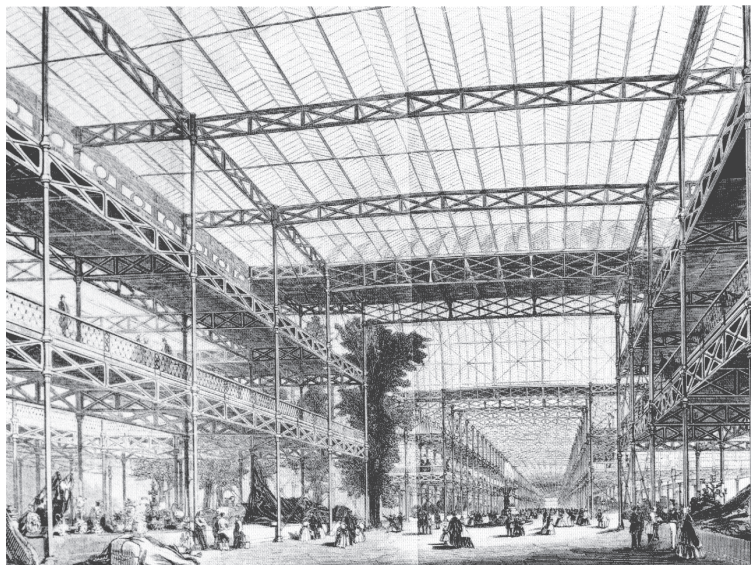


Abb. 3: Paxton: Kristallpalast, London 1851



Abb. 4: Labrouste: Nationalbibliothek Paris, 1858-1868

Architektentagung in Gotha festgelegt, Eisen solle nur für vorübergehende Bedürfnisse eingesetzt werden. Der Monumentalbau müsse dem Quaderbau vorbehalten bleiben.³

Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts hatten auch einige „Avantgarde Architekten“ erkannt, daß Materialien wie Stahl und Glas, wie Bucher⁴ es schon 1851 formuliert hatte, „eine völlig neue architektonische Ordnung“ bedingten. Beeinflußt wurden sie durch den Dichter und Utopisten Paul Scheerbart.⁵ Es war der Beginn der zweiten Phase der modernen Architektur.

Im 20. Jahrhundert war das Material aber billiger geworden, und die Verarbeitung teurer. Das Interesse der Architekten verlagerte sich dadurch auf die Einsparung menschlicher Arbeit, d. h. auf die Industrialisierung des Bauens, die in der Standardisierung und Repetition gleicher Teile gesehen wurde. Materialminimierung war von geringerem Interesse. Aber die Industrialisierung im Bauen, die sich die Pioniere der 2. Moderne auf die Fahnen geschrieben hatten, ließ sich nicht über die Vorfertigung von Gebäuden realisieren, sondern führte in eine produktionstechnische Sackgasse. Während die wirkliche Industrialisierung, von wenigen Ausnahmen abgesehen, unabhängig von den Architekten über die spezialisierte Bauteil- und Halbzeugindustrie mit eigenem Forschungs- und Entwicklungsabteilungen ihren Lauf nahm, erreichten Architekten ihre Ziele nur im Sinne einer

³ Bucher, Lothar: „Kulturhistorische Skizzen“ zitiert aus: Hartung, Giselher: „Rationalismus und Eklektizismus“, in: Eisenarchitektur ICOMOS, 1982

⁴ Wörner, Jacob: „Bemerkungen zur Rolle des Eisens in der Architektur des Großherzogtums Baden“ in: Eisenarchitektur ICOMOS, 1982

⁵ Scheerbart, Paul: „Glasarchitektur“, Verlag der Sturm, Berlin, 1914

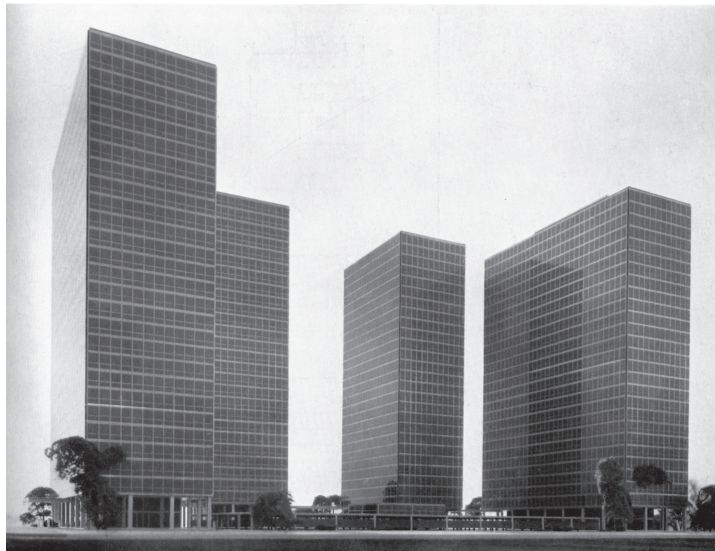


Abb. 5: Mies van der Rohe: Commonwealth Promenade Apartments, Modell, 1956

Maschinenästhetik und eines Ausdrucks der Repetition gleicher Teile und der Endlosigkeit als einem symbolischen Zeichen der Industrialisierung (Abb. 5).

Als schließlich das moderne, aber inzwischen unbrauchbare soziale Wohnungsbau-Projekt „Pruitt-Igoe“ in St. Louis, USA, das zuvor eine Auszeichnung durch das American Institute of Architects erhalten hatte, schon 16 Jahre nach Fertigstellung am 15. Juli 1972 gesprengt werden mußte, feierte der Architekturhistoriker und Journalist Charles Jencks das Ereignis als den Tod der modernen Architektur schlechthin.⁶ Das „Ende“ der Moderne stürzte die Architektenschaft in aller Welt in Orientierungslosigkeit und führte wiederum zu einer Rückbesinnung auf traditionelles Bauen, wie man sie schon im 19. Jahrhundert und auch in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts erlebt hatte.

Rückblickend auf die ersten beiden Phasen der modernen Architektur läßt sich feststellen, daß das Ende beider Phasen durch rückwärtsgewandte Bestrebungen der Architekten gekennzeichnet ist. Eine dem industriellen Zeitalter entsprechende Architektur scheiterte in der ersten Moderne daran, daß Architekten die Materialminimierung nicht mit ihren ästhetischen Vorstellungen vereinbaren konnten, und in der zweiten Moderne daran, daß die Industrialisierung, so wie die Architekten sie sich vorstellten, nicht realisierbar war und Architekten daher ihr Interesse daran verloren.

⁶ Jencks, Charles A., „The Language of Post-Modern Architecture“ Academy Editions, London, 1977

Aus meiner Sicht geht es nun in der 3. Moderne darum, in einem 3. Versuch die positiven Ansätze der 1. und 2. Phase wieder aufzunehmen und das Bauen technologisch auf ein ähnliches Niveau zu heben, wie es in anderen Bereichen industrieller Produktion besteht.

Der Begriff der Leistungsform, der sich aus Hugo Häring's „Form der Leistungs-Erfüllung“ ableitet, ist dabei von großer Bedeutung.⁷ Häring ist aufgrund seiner expressiven Architektur als Expressionist in die Geschichte eingegangen, obwohl er einer der wenigen echten Funktionalisten war. Sein Entwurfsansatz, den er zunächst aus der Funktion entwickelte, sollte sich jedoch auf die Gesamtheit des Baugefüges beziehen und damit auch auf die Technik. Die Leistungsform entsteht zum einen mit dem Ziel, aus der Anordnung der Funktionen den Energiehaushalt günstiger zu gestalten und zum anderen mit dem Ziel, das konstruktive System zu optimieren, und zum dritten mit dem Ziel, aus der Nutzung und dem städtebaulichen Kontext ein räumlich ausdrucksstarkes Gesamtgefüge zu erstellen. Auch die Wahl der Materialien für unterschiedliche Bedingungen, ob transparent oder massiv, haben ihre Wirkung auf die Leistungsform, ja selbst die Auswahl der Materialien im Hinblick auf ihre Ökobilanzen ist Teil der Entwurfsplanung geworden. Nicht nur die Kosten des Bauens, sondern auch ökologische Gesichtspunkte sprechen dafür, mit weniger Material und geringerem Energieaufwand maximale Leistungen zu erzielen.

Im Hinblick auf die Industrialisierung des Bauens kann der Weg nur über eine systematische Integration industriell hergestellter Bauteile und Halbzeuge führen. Eine frühe Zusammenarbeit mit der Industrie und deren spezialisierten Forschungs- und Entwicklungsabteilungen ist dabei ebenso wichtig wie den Entwurf als Gesamtheit, d. h. als ganzheitliches System mit allen Subsystemen zu sehen. Da das zur Verfügung stehende Wissen exponential wächst und nicht mehr von Architekten allein zu bewältigen ist, ist die Zusammenarbeit mit Fachingenieuren schon in einem sehr frühen Projektstadium unumgänglich.

Als Beispiele für dieses „Archi-neering“ möchte ich die Projekte meines Büros für die Expo 2000 vorstellen, da hier mit dem Thema: Mensch - Natur - Technik günstige Rahmenbedingungen für unseren Entwurfsansatz bestanden. Vor allem zwei Wettbewerbe für die Hallen 13 und 8/9 stellten Forderungen, die sich nur durch ganzheitliche Planung und durch die Analyse des gesamten Spektrums uns zur Verfügung stehender Mittel erfüllen ließen:

- Minimierung des Materialverbrauchs,
- Erstellung einer Ökobilanz des Gesamtbaus, die sich aus den Ökokennwerten und Mengen der verwendeten und später zu entsorgenden Materialien, und dem aus ihrer Herstellung, Weiterverarbeitung und Recyclierbarkeit ergebenden Energieaufwand entwickelte,
- Maximierung der Tageslichtnutzung,
- Reduzierung künstlicher Belüftung, Vermeidung einer Klimatisierung,

⁷ Hugo Häring: „Wege zur Form“ Die Form Heft 1 Okt. 1925

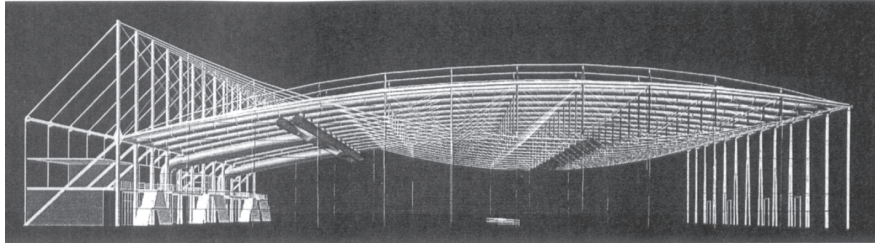


Abb. 6: Schulitz und Partner: Messehalle 13, Wettbewerb 1995

- Verwendung regenerativer Energieträger,
- Wo immer möglich, Verwendung regenerativer bzw. recycelbarer Materialien.

Aber die Erfüllung dieser Forderungen allein kann noch nicht zu überzeugenden architektonischen Lösungen führen. Auch das Bemühen um städtebauliche und räumliche funktionale Qualitäten sind wichtig. Die städtebauliche Situation der Messehalle 13 mit der Haupt-Ost-West-Baumallee im Norden und einer angrenzenden niedrigen Wohnbebauung im Süden, forderte geradezu eine Form heraus, die sich mit einer großzügigen Verglasung dramatisch zu dieser Allee ausrichtete, während eine Serviceschiene geringer Höhe zum Maßstab der Wohnbebauung im Süden überleitete (Abb. 6).

Die Aufgabe, die Halle mit den Abmessungen 105 x 240 m stützenfrei zu überspannen und dabei trotzdem ressourcenschonend zu bauen, führte dazu, das Tragwerk schrittweise im Hinblick auf Materialverbrauch und Arbeitsaufwand zu minimieren. In Zusammenarbeit mit RFR, Paris, entwickelten wir eine Konstruktion, die durch Kettenlinie und Bogen eine extreme Leichtigkeit mit minimalem Materialverbrauch erreichte (Abb. 7).

Eine natürliche Hallenbelichtung wurde in die konstruktive Gestaltung des Primärtragwerks einbezogen. Durch stärkeres Öffnen des Tragwerks in Hallenmitte ergab sich eine reichliche Belichtung, die in Fassadennähe wieder zurückgenommen wurde und zu einer gleichmäßigen, natürlichen Ausleuchtung der gesamten Halle führte (Abb. 8). Die Form der Halle sowie kombinierte Lüftungs- und Rauchabzugsöffnungen wurden in Zusammenarbeit mit der HL-Technik, München im Hinblick auf Thermik und Belüftung mit geringstem Energieaufwand durch eine Windkanalstudie optimiert. Auch wurde die Umweltverträglichkeit unterschiedlicher Materialien untersucht. Ökokennwerte und die Mengen der verwendeten Baustoffe beeinflussten die Materialwahl und führten zu einer Gesamtbilanz, die sich trotz der Entscheidung für Stahl statt Holz als die günstigste aller Wettbewerbsbeiträge herausstellte.

Obwohl der Bau ausschließlich aus den oben genannten Zwängen entwickelt wurde, entstand eine Leistungsform, die einen dramatischen und ausdrucksstarken Raumeindruck ergibt.

Da vor allem die Bedingungen des Ortes die Formfindung verändern, verlangte die nahezu gleiche Aufgabe der Halle 8/9 aufgrund der andersartigen städtebaulichen Situation

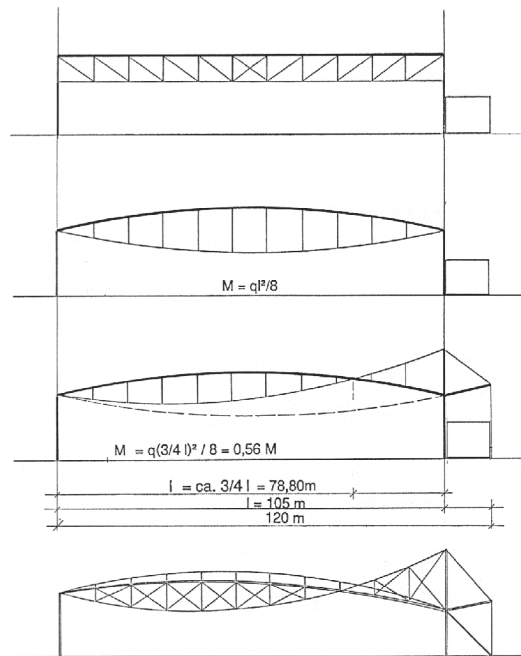


Abb. 7: Tragwerksminimierung, Messehalle 13, Hannover

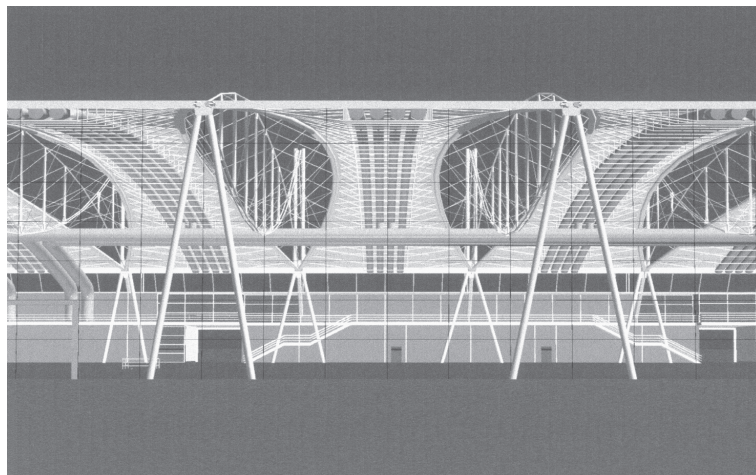


Abb. 8: Messehalle 13, Innenraum

eine andere Lösung. Sie wurde auch hier in einer frühzeitigen Zusammenarbeit mit RFR und der HL-Technik konstruktiv und lüftungstechnisch ganzheitlich entwickelt. Die Situation, die keine Rück- und Vorderseite aufwies, ergab eine achsialsymmetrische Konstruktion. Leichte fischbauchförmige Haupttragwerke wurden ergänzt durch zwischenhängende, gekrümmte Stabschalen, die primär als Hängedach funktionieren, aber für horizontale und ungleichförmig verteilte Lasten ihre Schalenwirkung entfalten. Die entscheidende Weiterentwicklung dieser Halle gegenüber der Halle 13 lag nicht in der Konstruktion selbst, sondern wurde ermöglicht durch eine klare Nordorientierung des shedartigen Daches, die ein noch intensiveres Zusammenwirken von Energie-, Lüftungs- und Belichtungsaspekten mit der Konstruktion begünstigte (Abb. 9, 10).



Abb. 9: Schulitz + Partner: Messehalle 8/9, Wettbewerb 1996

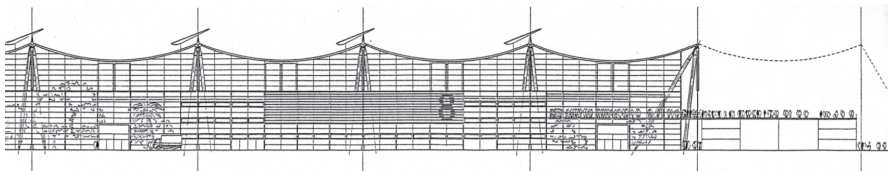


Abb. 10: Messehalle 8/9, Wettbewerb 1996

Die Form des Daches mit seiner Hängeschale unterstützt die Thermik und das natürliche Entweichen der heißen Luft im Sommer. Am höchsten Punkt befinden sich verstellbare Lüftungslamellen, die zur Strömungsregulierung dienen. Ein über diesen Lamellen liegender Leitflügel unterstützt durch den Venturieffekt die Luftströmung und schützt die Öffnung vor Regen. Eine wichtige Funktion dieses Bauteils ist auch die Auflagerfläche für Photovoltaikmodule. Die Flächen bieten mit ihrer Ausrichtung nach Süden und Lufthinterströmung ideale Bedingungen für photovoltaische Stromerzeugung. Die Dachflächen wer-



Abb. 11: Schultz + Partner: Bühnenüberdachung EXPO-Plaza

den in ihrem steilsten und höchsten Bereich der Halle nach Norden hin verglast. So wird ausschließlich diffuses Licht zur Ausleuchtung der Halle genutzt und ein gleichförmiger Tageslichtquotient von über 10 % erreicht.

Die Beispiele zeigen, wie durch Ausschöpfung technischer Möglichkeiten Bauformen entstehen, die den landläufigen Vorurteilen gegenüber Zweckbauten als langweiligen Gebilden widersprechen, und dass eine Leistungsform durchaus zu expressiver Architektur führen kann. Dies trifft sicherlich auch auf sehr viel einfachere Bauten als die weitgespannten Hallen zu, wie z.B. auf unsere mit dem Ingenieur Sobek entwickelte EXPO-Plaza Bühnenüberdachung (Abb 11). Sie ist im Grunde nicht mehr als eine statisch und konstruktiv konsequente Membrankonstruktion, die lediglich ein kostengünstiger Wetterschutz mit natürlicher Thermik zur Belüftung und guter Regelbarkeit der Belichtung und Beleuchtung sein will. Dennoch wirkte diese „Leistungsform“ aufgrund ihrer Geometrie für den EXPO-Besucher beeindruckend. Auch im Hinblick auf die Funktion der Bühnentechnik und Bühnenbeleuchtung wurde ihre Form entwickelt. Der Tageslichtquotient von 10, den die Membran zulässt, liegt am oberen Limit für den Veranstaltungsraum aber unter der gewünschten Beleuchtungsstärke der Bühne und der Nutzung des Raumes als Plaza außerhalb von Veranstaltungen. Ein abdunkelbares nach Norden gerichtetes Glasdach wurde daher ein weiteres entwurfsbestimmendes Element.

Noch einfacher erscheinen unsere Schirme der EXPO, die nur Regen und Sonnenschutz sein sollten. Jeweils vier doppelt gekrümmte Membranflächen, die sich über im Grundriß quadratische Konstruktionsfelder spannen, lassen diese Form trotz Minimierung des Materials ausdrucksstärker erscheinen als vergleichbare Flachdachkonstruktionen (Abb. 12).



Abb. 12: Schulitz + Partner: Schirme EXPO Hannover

Unser im Hinblick auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Ingenieuren und Industrie spannendstes und anspruchvollstes Projekt der EXPO 2000 war der Bau des Skywalk, bedingt durch extrem enge Planungsstermine und eine kurze Bauzeit (Abb. 13). Der Skywalk, über einer bestehenden Straße angeordnet, sollte mit großen Spannweiten den Straßenraum, die Zufahrten und Straßeneinmündungen so wenig wie möglich stören, und im Skywalk selbst sollte kein Tragwerk den möglichst freien Blick nach draußen einschränken. Diese Vorstellungen führten, wieder in Zusammenarbeit mit RFR, zu einer abgespannten Fußgängerebene und Spannweiten von bis zu 28 m. Um die Steifigkeit des Systems zu erhöhen, wurde die Fußgängerebene als Fachwerkträger ausgeführt, und um die Verformung der Stützen durch die Abspannung der Fußgängerebene zu verhindern, ein Druckglied in der Dachebene eingefügt (Abb. 14).

Aus diesen Maßnahmen entwickelten wir die Form der Doppelröhre und trafen die Entscheidungen für die Wahl der Materialien der Gebäudehülle (Abb. 15). Da der Bau weder beheizt noch künstlich belüftet werden sollte, haben wir ein Beschlagen der Scheiben im Winter und einen Wärmestau im Sommer durch eine permanente Zwangslüftung

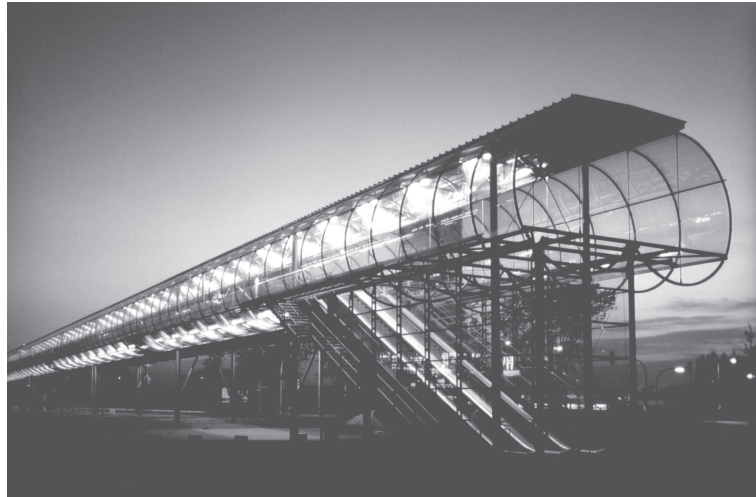


Abb. 13: Schulitz + Partner: Skywalk, EXPO Hannover

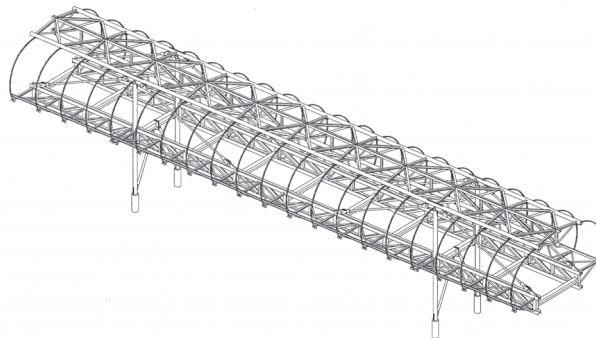


Abb. 14: Skywalk, EXPO Hannover, 1997-98

vermieden. Letztere besteht aus einem über die gesamte Länge des Skywalk mit Stahlgitterrosten abgedeckten Schlitz am Fußpunkt der Verglasung und aus zwei durchgängigen Schlitz am Firstpunkt des Dachtragwerkes. Mit den Fachingenieuren von HHP wurde die Entrauchung im Brandfall über die gleichen Öffnungen zusammen mit RWA-Klappen im Bereich der Notausgänge sichergestellt.

Durch die Druckglieder im Dachbereich, die von Stütze zu Stütze spannen, ließ sich die Spannweite der Sekundärkonstruktion (Fassade) verringern und eine materialminimierte Glaskonstruktion erreichen. Um die Transparenz der Fassade zu maximieren, wurden



Abb. 15: Skywalk, Westaufgang

zwei Scheiben mit einem Bogenmaß von jeweils 2,40 m gewählt. Die Krümmung der Scheiben erlaubte eine Reduzierung der Glasdicke auf nur 2×6 mm (VSG). Um gleichzeitig auch die Fassadenunterkonstruktion so wenig wie möglich in Erscheinung treten zu lassen, wurde zunächst die Tiefe der gebogenen Pfosten auf nur 40 mm reduziert und die Abstände zwischen den Pfosten auf 2 m vergrößert (Abb. 16).

Erschwert wurde die Planung der Fassade durch das ungleichmäßige Gefälle des Geländes von insgesamt 1,5 m sowie durch das durchgängig geforderte Lichtraumprofil von min. 4,50 m unterhalb des Skywalk. Dies führte zu einer durchschnittlichen Schrägstellung der Gehebene und Fassadenpfosten von 0,5 %. Eine vertikale Stellung der Fassadenpfosten hätte Scheiben in leichter Parallelogrammform zur Folge gehabt.

Um bei einer Gesamtlänge von 340 m des Skywalk Toleranzen und Ungenauigkeiten der Montage optisch weniger wahrnehmbar zu machen, hatten wir außerdem entschieden, den Skywalk nicht als Gerade, sondern überhöht als ein Kreissegment mit einem Radius von 75 km zu entwickeln. Trotz solcher nur mit dem Computer realisierbaren Feinheiten



Abb. 16: Skywalk, Innenansicht

war das größte Problem für den Bau des Skywalk nicht die Entwurfsphase oder die Abstimmung mit Fachingenieuren, Bauherren und Behörden, sondern der Terminplan. Der Bau mußte in einer Zeit von weniger als fünf Monaten errichtet werden, obwohl die Bauzeit in der kalten Winterperiode von November bis März, die Baustelle auf einer Straße lag, die für den Durchgangsverkehr offen bleiben mußte, und obwohl die Baustelle für die Dauer der im Winter stattfindenden Messen zwischenzeitlich stillgelegt werden mußte.

Die Einhaltung des Terminplans wurde möglich durch eine rigorose Vorfertigung von Teilen maximaler Größe im Werk unter vom Wetter unabhängigen Bedingungen, durch den Transport dieser Teile von bis zu 28 m Länge und 4 m Breite und durch Baustellenarbeiten, die auf eine kurze Vormontage und eine gut strukturierte Endmontage beschränkt wurden. Selbst die Montage der Fassade mußte dem Kostenrahmen und dem Zeitfaktor entsprechend in die Planung einbezogen werden. Kostspielige Punkthalterungen schieden aus, statt dessen wurden lineare Auflager mit punkweisen Tellerbefestigungen gewählt. Ein Zeitproblem für die Montage ergab sich aus den Produktionsengpässen in der Fertigung der Scheiben, denn kein Hersteller in Europa verfügte über die Kapazitäten, alle 670 Sonnenschutzscheiben im vorgegebenen Zeitrahmen zu produzieren. So wurden die notwendigen 338 Sonnenschutzscheiben in Spanien und die 332 Normalglasscheiben in Finnland gefertigt.

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Bau insgesamt nicht nur eine gute Teamarbeit mit allen Fachingenieuren und Firmen in der Entwurfsphase erforderte, sondern vor allem auch in der Planung der Montageabläufe und der hierzu notwendigen Logistik.

Die Fertigstellung des Baus von 340 m Länge in nur 5 Monaten wurde als eine große Leistung der Technik des ausgehenden 20. Jahrhunderts gefeiert. Wenn man sich aber erinnert, daß der Kristallpalast schon 1851 mit einer Länge von 564 m und einem vielfa-

chen Volumen selbst ohne mechanische Baufahrzeuge in nur 9 Monaten gebaut wurde, so sollte uns das Erreichte eher beschämen, ganz besonders deshalb, weil der Skywalk in einem Prozeß systematischen Zusammenwirkens von Technologie und Architektur entstanden ist. Man muß sich erst recht fragen, wie es um jene Architektur bestellt ist, die nach Banham von der Unvereinbarkeit von Architektur und Technologie ausgeht.

Die Technologie entwickelt sich mit rasanter Geschwindigkeit und hat ein Niveau erreicht, daß nichts mehr unbaubar ist. Die überraschende Bilanz der letzten Jahre zeigt aber, dass diese grenzenlosen Möglichkeiten oft nicht für eine bessere und kostengünstigere Architektur genutzt werden, sondern dass sie auch dazu verführen, ohne Rücksicht auf Technik, Kosten und Ressourcen unzweckmäßige und z.T. absurde Formen zu bauen, da das Einmalige und Überraschende sich so leichter erzielen lässt als durch Leistungsformen. Dies ist eine Entwicklung, die einer Gesellschaft entspricht, die nach dem Außergewöhnlichen und nach Noch-nie-dagewesenem lechzt. So beginnt der Unterhaltungswert der Architektur ihre Beurteilung zu bestimmen. „Form follows Fun!“ Für die Architektur zeichnet sich damit die gleiche Entwicklung ab, wie für andere Kulturbereiche, nämlich eine Trennung von Architektur und „Unterhaltungsarchitektur“, d.i. Architektur als Entertainment, ich nenne diese Architektur kurz: „Architainment“. Überraschenderweise wird der Architekt als „Architainer“ trotz seiner Spezialistenrolle zum alleinigen Star. Zum Ärgernis der für ihn arbeitenden Fachingenieure, erscheint es der Regenbogenpresse laut Deutschem Architektenblatt⁸ wichtig, wie sich der Architekt kleidet und wie sein Lieblingscouturier heißt. Welcher Tragwerksplaner die kaum realisierbaren Formen zum Stehen bringt, welcher Gebäudetechniker sie benutzbar macht und welcher Bauherr sie finanzierbar macht, ist wenig von Interesse.

In unserer „Gesellschaft im Überfluß“ stellt „Architainment“ einen durchaus ernst zu nehmenden Bereich des Bauens dar, denn der rücksichtslose Umgang mit Material und Energie im Bauen wird akzeptiert, obwohl eine systematische, ganzheitliche Sichtweise inklusive der Ziele des ressourcenschonenden Bauens und der Nachhaltigkeit heute unumstritten ist und auch politisch getragen wird. Die Ziele des ressourcenbewußten Handelns werden immer nur so lange akzeptiert wie sie für die allgemeine Lebensqualität keine Abstriche bedeuten. Ein Konsens in der Beurteilung von Architektur ist kaum noch möglich, denn die Zielkonflikte zwischen Sparen von Ressourcen und uneingeschränktem Spaß und Luxus sind architektonisch nicht lösbar. Es stellt sich die Frage, ob an diesem Zielkonflikt nicht auch die 3. Phase der Moderne scheitern wird.

Schon von der Aufgabenstellung her, lassen viele öffentliche Architektur-Wettbewerbe nicht erkennen, ob es sich um Architektur- oder Architainment-Wettbewerbe handelt. Wir haben mit unserem Büro an etlichen solchen Wettbewerben teilgenommen. Der Wettbewerb für das Rhodarium z. B. (Abb. 17), ein Riesengewächshaus mit unterschiedlichen Klimazonen von tropisch bis arktisch im Klima von Bremen, war schon widersprüchlich von der Aufgabenstellung her. Wir sind dieses Projekt mit größter Sorgfalt, zusammen mit

⁸ Schwechheimer, Kerstin: „Der Architektur-Politiker – eine neue Spezies“, Deutsches Architektenblatt, Stuttgart 1, 2000.

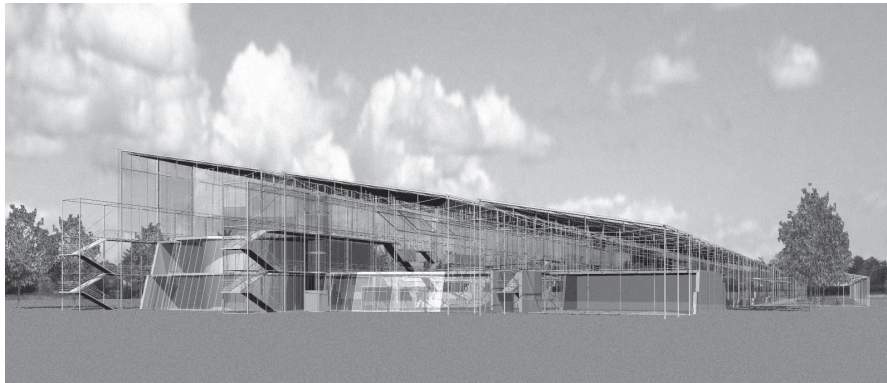


Abb. 17: Schultz + Partner: Rhodarium Bremen, Wettbewerb 1998

dem Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS) und RFR, den Glasspezialisten aus Paris, angegangen, denn schließlich ist ein Gebäude mit tropischem Klima in Bremen nicht gerade ein Null-Energiegebäude, ja, es besteht sogar das Risiko, daß es bei unsystematischer Planung eine „Energievernichtungsmaschine“ werden kann. Da der Wettbewerb eine sehr geringe Bausumme festgelegt hatte und auch einen niedrigen Gesamtenergieverbrauch forderte, haben wir alle Klimazonen in einem Gebäude zusammengefasst, mit der tropischen Zone im Zentrum, so dass die Zonen mit niedrigeren Temperaturen (subtropische und boreale Zonen) quasi durch Wärmekaskaden von den jeweils benachbarten Zonen profitieren. Für einen maximalen solaren Heiz- und Lichtgewinn wurde ein ausschließlich nach Süden geneigtes Dach gewählt, dessen Strukturierung durch die Thermik der Zu- und Abluft ohne Zugewinn für die Pflanzen gestaltet wurde. Eine klare modulare Ordnung der Glasflächen mit einem beweglichen Sonnenschutz, der nachts schließbar gleichzeitig für einen Wärmepuffer sorgt, sollte zur Ökonomie des Gesamthaushaltes beitragen (Abb. 18). Der Reiz der Architektur zielte auf eine kaum sichtbare, filigrane Konstruktion und eine ruhige durchgehende Dachebene ab, die im starken Kontrast zu einer bewegten zum Teil felsigen Landschaft unter ihr stand (Abb. 19).

Der Wettbewerbsbeitrag wurde zwar vom Preisgericht mit einem 2. Preis gewürdigt. Es war uns Architekten aber klar, daß ein Besucher des Rhodariums, der von weit angereist ist und seinen Eintritt zahlt, in erster Linie seinen Spaß haben möchte und es ihn kaum interessieren wird, wieviel Energie bei Bau und während des Betriebes durch das bauliche Konzept gespart wurde. Es ist Architekten sicherlich nur möglich, die Zielkonflikte zwischen Architektur und „Architainment“, zwischen Ökologie und Kommerz im Bauen auszugleichen, nicht aber sie zu lösen. Noch weniger war es dem Preisgericht möglich, eine schlüssige und leicht nachvollziehbare Entscheidung zu treffen. Der zur Ausführung bestimmte 1. Preis in Form einer Blüte wäre sicherlich ein Beitrag im Sinne des Architainments gewesen, erwies sich jedoch als nicht finanzierbar.

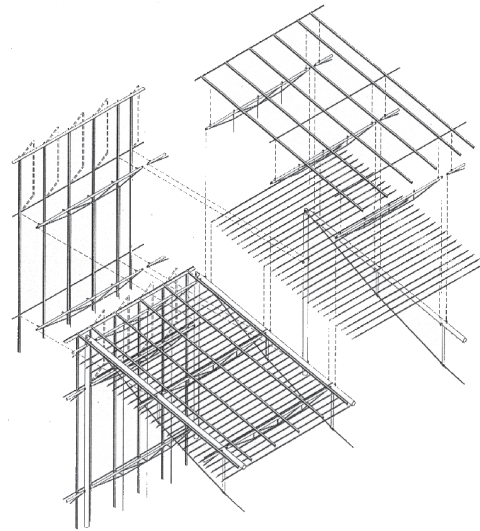


Abb. 18: Rhodarium, Konstruktionsaxonometrie



Abb. 19: Rhodarium, Innenansicht

Die Unmöglichkeit, diese Zielkonflikte zu lösen, hat uns ein weiterer internationaler Wettbewerb gezeigt. Es ging um einen ähnlichen Gewächshaustypus mit unterschiedlichen Klimazonen und Landschaften für die Buga in Potsdam. In Anlehnung an die dort bestehenden Erdwälle hatten wir parallel einen zusätzlichen Erdwall geschaffen und in ihm alle Nebenfunktionen eingelagert. Eine genau nach Süden ausgerichtete Glasfläche bildete mit dem Erdwall eine dreieckige Halle mit einem dramatisch ansteigenden Dach, das unterschiedliche Baumhöhen und Einbauten aufnahm (Abb. 20). Die Zusammenarbeit erfolgte mit den gleichen Ingenieur-Teams (RFR und IGS; WES). Auch wenn eine Leistungsform, die die Wettbewerbsanforderungen ohne Zwänge erfüllt, erreicht wurde, so mag der Lösung vom Standpunkt des „Entertainments“ dennoch entgegengehalten werden, daß die Zurschaustellung der Natur in immer neuen nach energetischen und technischen Gesichtspunkten konstruierten Projekt-Varianten von Gewächshäusern für ein mit Reizen überladenes Publikum wenig attraktiv erscheint. Eine künstlich inszenierte „Natur“ könnte demgegenüber eine Überraschung sein. Es verwundert daher im Sinne eines „Architainment“ wenig, wenn ein Projekt, das das Bauen mit Glas und Stahl für diese Bauaufgabe grundsätzlich in Frage stellte, zur Ausführung bestimmt wurde, selbst wenn das Preisgericht zu folgenden Schlüssen kam: „Besonders nachteilig erscheint der mangelte Lichteinfall auf die Bodenflächen, der das Überleben und Gedeihen von Flora und Fauna nur mittels künstlicher Wachstumsbeleuchtung gewährleistet Problematisch für die Nutzung als Pflanzenschauhaus sind das nicht transparente Dach und die hohen Konstruktionshöhen der weitgespannten Binder. Hier wird für die Pflanzen ein mit kostenintensivem Strom betriebene Wachstumsbeleuchtung (3000 Lux) während langer Zeiträume notwendig.“⁹

Die Beurteilung mag überraschen, sie kennzeichnet aber, wie schwierig die Beurteilung von Architektur geworden ist, wenn gegensätzliche Zielsetzungen die Planung bestimmen. Wenn Architektur im Sinne der 3. Moderne, der Leistungsform und des „Archineering“ noch eine Chance haben soll, so muß eine Auseinandersetzung mit dem Gebauten im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung stattfinden. Das passive Ansehen und Erleben von Formen ist dazu zu oberflächlich.

Durch die Weiterentwicklung der Technik scheint aber die Auseinandersetzung mit einem Gebäude von der Nutzerseite immer geringer zu werden. Der Ruf nach „intelligenten“ Gebäuden, die sich z.B. climatechnisch auf die äußeren Bedingungen einstellen, um das Wohlbefinden der Bewohner ohne deren Zutun zu gewährleisten, wird immer lauter. Die Sensorik und Elektronik machen es möglich.

Dem „intelligenten“ System sind jedoch Grenzen gesetzt, die sich aus den Zielkonflikten bei der Planung ergeben. Ein Verständnis der Systemzusammenhänge auf Seiten der Nutzer ist daher absolut erforderlich. Das lässt sich bereits beim Verständnis von Gebäudeteilen aufzeigen und nicht erst beim Gebäude als Gesamtsystem. Das alltägliche Beispiel einer Fassade im Verwaltungsbau genügt. Hier wird das Verständnis durch den Konflikt erschwert, gleichzeitig soviel Tageslicht wie möglich einfangen zu wollen, aber auch

⁹ Ergebnisprotokoll Realisierungswettbewerb Neubau der „Biosphäre“/Buga-Blumenhalle, Potsdam 2001, Potsdam, 1999

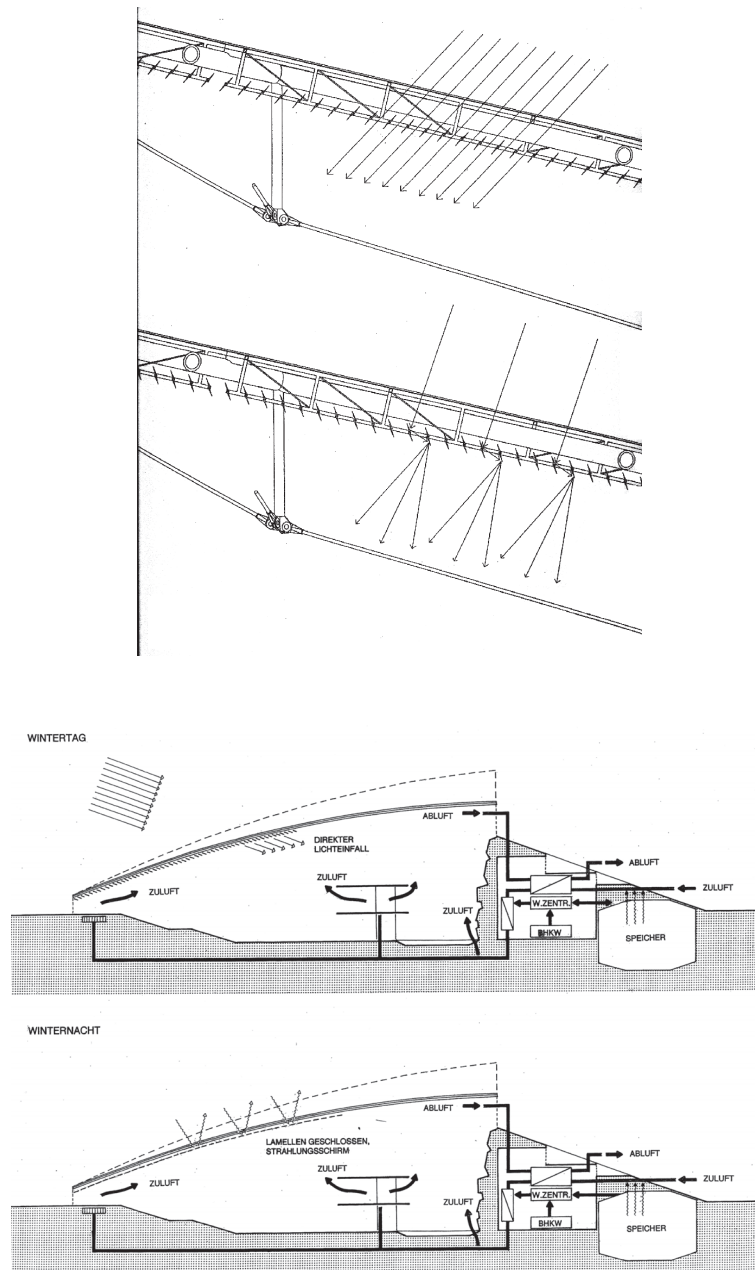


Abb. 20: Schultz + Partner: Boga-Biosphäre Potsdam, Wettbewerb, 1999



Abb. 21: Schulitz + Partner, IAM, Braunschweig, 1992-94

solare Wärmelasten so weit wie möglich vermeiden zu wollen. Es müssen also unterschiedliche funktionale Forderungen ausgeglichen werden, was mich zum Prinzip einer geschichteten Fassade geführt hat, das für viele meiner Bauten typisch geworden ist. So wird zwar durch mehrere dynamische Funktionsschichten die Fassade unterschiedlichen Himmelsrichtungen, und auch den sich ändernden Bedingungen wechselnder Tages- und Jahreszeiten zwar gerecht (z. B. IAM Braunschweig (Abb. 21), DATEV, Nürnberg (Abb. 22)), doch ergibt sich aus dieser Schichtung auch ein weiterer Konflikt, der die Handhabung und das Verständnis erschwert. Um den Sonnenschutz nämlich funktionsfähig zu halten und dennoch eine freie Aussicht zu ermöglichen, haben wir bei der DATEV-Verwaltung versucht, durch entsprechend programmierte Zwischenstellungen der Sonnenlamellen, sowie durch entsprechende Abstände von der Fassade den Ausblick für die Mitarbeiter zu optimieren (Abb. 23). Vom Nutzer verlangt dieses System aus Sonnenschutz, Blendschutz und Lüftung, die Veränderung und Anpassung des Gebäudes mitzusteuern. Dies geschieht selten auf Anhieb mit dem erwarteten Erfolg, denn schon die Zusammenhänge dieser einfachen Systemkombination sind für den Nutzer, der sich sehr wenig mit der Technik



Abb. 22: Schulitz + Partner: DATEV, Nürnberg, 1992-2000

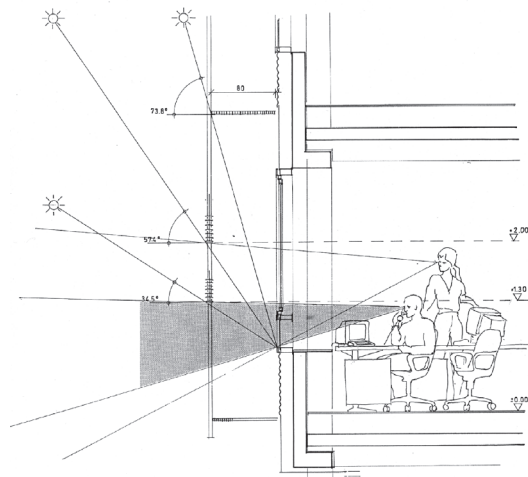


Abb. 23: DATEV, Sonnenschutzkonzept

eines Gebäudes auseinandersetzt, schwer nachzuvollziehen. Im Gegenteil: die Erwartungshaltung wächst, während das Systemverständnis sinkt. Bei den vielen unterschiedlichen Arbeitsbedingungen in heutigen Büros, die vom Bildschirm zum reinen Labor- und

Schreibtischarbeitsplatz in ein- und demselben Gebäude reichen, sind zentrale, „intelligente“ elektronische Steuerungen, die auf gleichmäßigen Standardkomfort ausgerichtet sind, nicht mehr ausreichend. Ich sehe daher die zentral gesteuerten Systeme in erster Linie als ein Mittel, den gesamten Energiehaushalt zu optimieren, bemühe mich aber darüber hinaus um eine Manipulation des individuellen Komforts durch „nicht-intelligente“ steuerbare Systeme, die das Verständnis der Nutzer voraussetzt.

Ich versuche daher, meine Bauten in ihrer Mechanik ablesbar und nachvollziehbar zu machen und die Auseinandersetzung mit dem Bauwerk zu fördern. Dies versuche ich nicht nur im Hinblick auf die Gebäudetechnik, sondern auch auf das Gebäude als Gesamtsystem, d.h. auch darauf, dass die konstruktiven Zusammenhänge und das Fügen der Bauteile lesbar und verständlich werden.

Ziel sollte es sein, die Nutzer aus ihrer Passivität und Erwartungshaltung zu locken und ihre Interaktion mit dem Gebäude nicht nur auf das Öffnen und Schließen von Fenstern zu beschränken. Voraussetzung hierfür ist meiner Meinung nach, dem Trend entgegenzuwirken, der die Architektur als eine Black-Box-Dienstleistung betrachtet, deren innere Abläufe nicht nachvollziehbar sind, denen sich die Nutzer als „Zauberlehrlinge“ ausgeliefert fühlen. Wir arbeiten daran, Architektur als eine für die Nutzung verständliche und handhabbare Welt zu vermitteln, so daß es Spaß macht, sich mit ihr wieder auseinanderzusetzen.

Nur diese Auseinandersetzung mit Architektur kann dazu führen, Architektur in ihrer Komplexität zu begreifen und als Ergebnis einer Zusammenarbeit von Architekten und Fachingenieuren, d. h. als „Archi-neering“ zu sehen und zu schätzen. Nur so meine ich, kann verhindert werden, daß Architektur zum vordergründigen „Architainment“ verkommt.